

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 35 14 093 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 35 14 093.3  
㉑ Anmeldetag: 16. 4. 85  
㉒ Offenlegungstag: 23. 10. 86



Docket # 4231/PCT  
ENV.: H. Heinz et al.  
USSN: 09/914,932  
CONF. # 5970  
⑤ Int. Cl. 4:  
**H05K 3/22**  
H 05 K 3/48

DE 35 14 093 A 1

㉓ Anmelder:  
Eidenberg, Kaspar, 5241 Gebhardshain, DE  
㉔ Vertreter:  
Rerkenfeld, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5000 Köln

㉕ Erfinder:  
gleich Anmelder

㉖ Verfahren zum Verschließen von in einer Leiterplatte vorgesehenen Bohrungen

DE 35 14 093 A 1

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Verschließen von in einer Leiterplatte vorgesehenen Bohrungen mit Auftragen eines Lötstoplackes auf mindestens eine Seite der Leiterplatte, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen mit einem Pfropfen aus Lötstoplack verschlossen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lötstoplack im Siebdruckverfahren aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Schablone mit einem der Zahl und der Lage der zu verschließenden Bohrungen entsprechenden Lochmuster und einem Sieb auf der von der Leiterplatte abgewandten Seite auf diese aufgelegt, der Lötstoplack aufgebracht und mit einem Rakel in die Bohrungen hineingedrückt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der in der ersten Schablone vorgesehenen Löcher etwas über dem Durchmesser der zu verschließenden Bohrungen liegt.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke der ersten Schablone nach Maßgabe des für die Pfpfen gewünschten Volumens ausgewählt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Schablone mit einem der Zahl und der Lage der zu verschließenden Bohrungen entsprechenden Lochmuster auf die andere Seite der Leiterplatte aufgelegt und ein Vakuum angelegt wird und damit das Hineindrücken des Lötstoplackes in die Bohrungen von der einen Seite unterstützt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Lötstoplackes mit einer hohen Thixotropie.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es auf den beiden Seiten der Leiterplatte angewendet wird.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschließen von in einer Leiterplatte vorgesehenen Bohrungen mit Auftragen eines Lötstoplackes auf mindestens eine Seite der Leiterplatte.

Leiterplatten, auf denen gedruckte Schaltungen ausgebildet werden, sind bekannt. Diese Leiterplatten weisen aktive und passive Bohrungen auf. In die aktiven Bohrungen werden die Bauelemente eingesetzt. Diese werden mit Lot elektrisch angeschlossen. Dadurch werden die aktiven Bohrungen vakuumdicht verschlossen. Die passiven Bohrungen dienen zum elektrischen Verbinden der einen mit der anderen Seite der Leiterplatte. Man bezeichnet sie auch als Umsteiger von der einen zur nächsten Ebene. Hierzu bleiben die passiven Bohrungen offen. Sie werden nicht mit Lot verschlossen. Die elektrische Verbindung von der einen zur anderen Seite der Leiterplatte erfolgt dabei zum Beispiel mit der sogenannten Durchmetallisierung.

Die fertigen bestückten Leiterplatten werden auf verschiedene Weise geprüft. Bei einem modernen Prüfverfahren werden die Leiterplatten mit Unterdruck in einen Adapter gezogen und durch den Unterdruck in diesem gehalten. Dieser Unterdruck wird durch die offen

gebliebenen passiven Bohrungen zerstört. Zum Anwenden dieses Prüfverfahrens müssen daher auch die passiven Bohrungen geschlossen werden.

Man hat versucht, die passiven Bohrungen auf einer Lötwellen zu schließen. Dabei können sich jedoch zwischen einem Lötauge und einer angrenzenden Leiterbahn kleine Zinnperlen festsetzen. Dadurch kann unter einem Bauelement ein Kurzschluß entstehen. Dieses Verfahren hat daher starke Nachteile.

Man hat weiter versucht, die Bohrungen mit einer Lötstopmaske aus einer Fotopolymerschicht geschlossen zu halten. Hierzu beläßt man diese Schicht in gespanntem Zustand über den Bohrungen. Unter Lötstopmaske ist dabei eine Schicht aus einem sogenannten Lötstoplack zu verstehen. Ein Lötstoplack ist ein Lack, der nach einem bestimmten Muster auf eine Leiterplatte aufgebracht wird. Er verhindert das Anhaften von Lot. Das Verschließen der Bohrungen mit einer Fotopolymerschicht ist jedoch ein sehr teures Verfahren.

Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verschließen von Bohrungen in einer Leiterplatte zu finden, das sich sicher und kostengünstig durchführen läßt. Die Lösung für diese Aufgabe ergibt sich nach der Erfindung dadurch, daß die Bohrungen mit einem Pfpfen aus dem schon genannten Lötstoplack verschlossen werden. Zweckmäßig wird dieser Lötstoplack im Siebdruckverfahren aufgebracht. Im Siebdruckverfahren besitzt man große Erfahrung, und er läßt sich kostengünstig durchführen.

In der praktischen Verwirklichung der Erfindung ist vorgesehen, daß eine erste Schablone mit einem der Zahl und der Lage der zu verschließenden Bohrungen entsprechenden Lochmuster und einem Sieb auf der von der Leiterplatte abgewandten Seite auf diese aufgelegt, der Lötstoplack aufgebracht und mit einem Rakel in die Bohrungen hineingedrückt wird. Dabei sollte der Durchmesser der in der ersten Schablone vorgesehenen Löcher etwas über dem Durchmesser der zu verschließenden Bohrungen liegen. Das für die Pfpfen gewünschte oder erforderliche Volumen läßt sich mit der Stärke der ersten Schablone einregeln. Bei ansteigender Stärke steigt das Volumen der Pfpfen und umgekehrt.

Die Schnelligkeit und das Ausmaß, mit denen der Lötstoplack in die zu verschließenden Bohrungen eindringt, läßt sich erfindungsgemäß durch Anlegen eines Unterdruckes auf die andere Seite der Leiterplatte erhöhen. Hierzu wird im einzelnen vorgeschlagen, daß eine zweite Schablone mit einem der Zahl und der Lage der zu verschließenden Bohrungen entsprechenden Lochmuster auf die andere Seite der Leiterplatte aufgelegt und ein Vakuum angelegt wird und damit das Hineindrücken des Lötstoplackes in die Bohrungen von der einen Seite unterstützt wird.

Das für den erfindungsgemäßen Siebdruck verwendete und auf die Schablone aufgetragene Sieb muß sehr grobmaschig sein. Der Lötstoplack soll weiter eine hohe Thixotropie aufweisen. Damit wird sichergestellt, daß er ausreichend schnell und tief in die zu verschließenden Bohrungen eindringt. Die Menge des Lötstoplackes wird so eingestellt, daß er mindestens die halbe Tiefe der Bohrung ausfüllt. In einer Weiterbildung kann das erfindungsgemäße Verfahren auch von den beiden Seiten der Leiterplatte aus angewendet werden. Hierbei werden die Bohrungen von jeder Seite zur Hälfte gefüllt und damit vakuumdicht verschlossen.

In der Skizze ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt.

Die Skizze zeigt einen Teil einer Leiterplatte 12 mit

einer zu verschließenden Bohrung 14. Diese ist durchmetallisiert. Entsprechend trägt sie auf ihrer Wand eine Metallschicht 16. Oberhalb der Leiterplatte 12 befindet sich die Maske 18 mit dem Sieb 20. Diese Teile sind nur schematisch dargestellt. Auf das Sieb 20 wird der Lötstoplack 5 aufgebracht. Die Skizze zeigt den Rakel 22. Bei Blick auf die Skizze wird er von rechts nach links verschoben. Dabei schiebt er eine Welle 24 des Lötstoplackes über das Sieb 20. Dieser Lötstoplack dringt in das in der Schablone 18 vorgesehene Loch und aus diesem in 10 die Bohrung 14 ein. Dabei bildet sich in dem Loch der Schablone 18 ein Pfropfen 26 aus Lötstoplack. Er fließt nach unten und füllt etwa die halbe Höhe der Bohrung 14 aus. Falls dies zu deren Verschließen nicht ausreichen sollte, kann das Verfahren, wie vorstehend angegeben, 15 auch von der anderen Seite, das heißt von unten, ausgeführt werden. Ebenso läßt sich das Eindringen des Pfropfens 26 in die Bohrung 14 durch das Anlegen eines Unterdruckes auf die andere, die untere Seite der Leiterplatte 12 verbessern. Auch hierauf wurde vorstehend 20 hingewiesen.

Die Abmessungen und die räumliche Zuordnung der verschiedenen Teile in der Skizze sind nur schematisch zu verstehen.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Nummer:

35 14 083

Int. Cl.<sup>4</sup>

H 06 K 3/22

Anmeldetag:

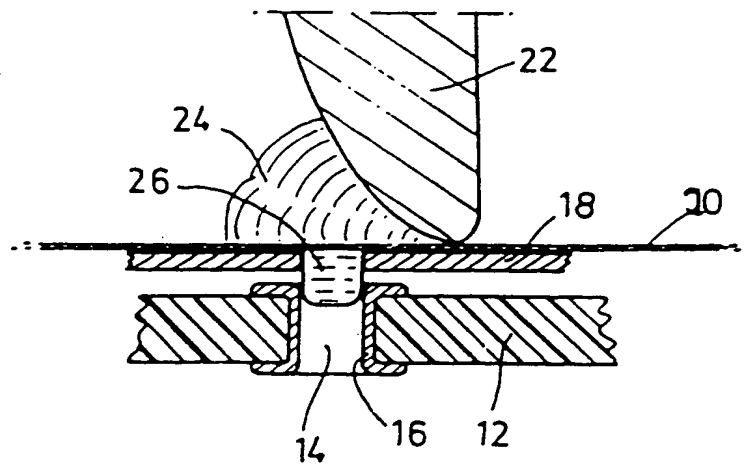
16. April 1986

Offenlegungstag:

23. Oktober 1986

- 1/1 -

- 3 -



E 47/12